Document explicatif du MEST

1

Aperçu de la recherche
et du développement
au Canada

Juin 1978

Ministère d'État
Sciences et Technologie
Canada

Ministry of State
Science and Technology
Canada

-05012/

E R R A T A

Document explicatif n° 1 du MEST intitulé "Aperçu de la recherche et du développement au Canada"

PAGE	LIGNE	CORRECTION
15	2	"$275,4 millions" devrait se lire "$228,5 millions"
18	30	"$10,2 millions" devrait se lire "$0,2 million"

1

Aperçu de la recherche et du développement au Canada

Juin 1978

TABLE DES MATIÈRES

		Page
I	INTRODUCTION	1
II	NOTES HISTORIQUES	1
III	APERÇU STATISTIQUE	5
IV	PROBLÈMES	9
	A Recherche industrielle	10
	B Recherche universitaire	11
	C Collaboration et transfert de la technologie	12
V	MESURES FÉDÉRALES	15
	A Industrie	15
	B Universités	17
	C Gouvernement fédéral	17
VI	NOUVELLES POLITIQUES	19
VII	DÉFIS DE L'AVENIR	20
VIII	CONCLUSIONS	22

LISTE DES TABLEAUX

		Page
1.	Total des dépenses en R-D au Canada	6
2.	Répartition, exprimée en pourcentage, des dépenses en R-D par source de financement	6
3.	Répartition, exprimée en pourcentage, des dépenses en R-D par exécutant	7
4.	Pourcentage du PIB consacré aux DBRD par 10 pays de l'OCDE	8

I INTRODUCTION

Ce document présente plusieurs questions et politiques à long terme touchant la recherche et développement qui favoriseront les discussions entre les collectivités scientifique et industrielle, les provinces et le public en général.

Les sciences et la technologie ont depuis longtemps joué un rôle essentiel dans le développement du Canada et leur influence sur notre avenir sera probablement plus frappante encore. Le gouvernement le reconnaît, et il est convaincu qu'un effort de recherche vigoureux et à longue échéance est indispensable à l'avenir du pays. Notre bien-être national et la santé de notre économie dépendront de plus en plus de notre aptitude à utiliser de façon judicieuse nos connaissances scientifiques et techniques, face à une concurrence de plus en plus forte. Nos investissements dans la recherche jusqu'à présent ont doté le pays d'une main-d'oeuvre bien instruite, d'une forte tradition d'enquête ainsi que d'institutions sur lesquelles nous pouvons compter.

Des inquiétudes profondes et fort répandues au cours des années 1970 au sujet de l'environnement, de la pollution, de l'énergie, de l'utilisation des terres et des eaux douces, ont de nouveau sensibilisé le public à ces questions. Bien qu'elles soient sans doute la cause de certains de nos problèmes, la science et la technologie seront aussi des éléments-clé de leur solution. Sagement utilisées, elles pourront définir un avenir sûr pour l'humanité et pourvoir à sa réalisation.

II NOTES HISTORIQUES

La colonisation, le transport et l'exploitation des richesses naturelles représentaient les plus importantes activités du 19e siècle au moment où le Canada s'efforçait de devenir une nation transcontinentale. En raison de l'abondance de nos richesses naturelles, les premiers efforts scientifiques ont été dans les domaines de la géologie, de l'agriculture, des forêts et des pêcheries. La Commission géologique du Canada mise sur pied dès 1842 avait comme principale tâche l'exploration. Son rôle premier s'agrandit de manière à comprendre l'analyse de toutes les richesses importantes du Canada à savoir les forêts, les sols, les eaux et la biologie.

Pendant le reste du siècle dernier, plusieurs autres organismes d'enquête scientifique du gouvernement

fédéral ont été mis sur pied de façon permanente ou à titre de commissions d'enquête temporaires. Toutefois, on devint de plus en plus conscient après les années 1850 que la découverte et la description des ressources ne suffisaient pas à répondre aux besoins de la société et du gouvernement. On ressentait aussi en même temps le besoin de comprendre et d'évaluer les capacités de charge des ressources terrestres et aquatiques. La notion d'économie était encore à ses débuts, tout particulièrement dans un pays où les possibilités semblaient infinies, mais les Canadiens prenaient lentement conscience du besoin d'adopter le point de vue à long terme, tout spécialement en ce qui concerne la gestion des ressources renouvelables.

La protection des stocks de poissons en décroissance des Grands lacs et des eaux côtières de l'Atlantique fut une expérience formatrice pour le gouvernement et l'industrie. La pratique de la conservation nécessitait la justification et l'appui de connaissances scientifiques et d'opinions documentées. On appliqua de plus en plus cette méthode à la colonisation des "terres nouvelles" de l'ouest du Canada pour protéger le nombre diminuant d'arbres forestiers et les travaux essentiels de l'aménagement des bassins versants et de l'irrigation. L'utilisation scientifique des terres est devenue une facette de la planification gouvernementale.

En dernier lieu, les besoins cruciaux de l'industrie agricole de répondre aux conditions particulières de l'Ouest canadien ont donné lieu au premier investissement à grande échelle par les gouvernements fédéral et provinciaux en installations de recherche et en chercheurs spécialisés. On a mis sur pied à compter de 1885 un réseau de fermes expérimentales gouvernementales. Il s'est fait, et se fait toujours, un travail remarquable pour perfectionner de nouvelles variétés de blé capables de s'adapter aux variations du climat et aux conditions des sols. Des progrès semblables ont été réalisés avec d'autres céréales, avec les légumes et avec les animaux.

Etant donné l'importance pour la nation d'un inventaire de nos ressources et de techniques agricoles améliorées, le gouvernement demeure le principal instigateur de ces initiatives. Pour des raisons d'ordre historique, le gouvernement est traditionnellement demeuré au premier plan de l'activité scientifique nationale, et celle-ci a été orientée principalement vers les secteurs primaires.

Le Canada a connu une deuxième période de progrès scientifiques importants après la Seconde Guerre mondiale à cause de l'essor des études post-secondaires

et en particulier des universités. Le nombre d'universités offrant un enseignement de deuxième et de troisième cycles a triplé au cours des trente dernières années et, grâce à l'appui des conseils de subventions, la qualité de la recherche entreprise dans nombre d'universités canadiennes a atteint le niveau de la distinction internationale.

Des développements parallèles ont vu le jour dans l'industrie. Profitant de l'expérience technologique acquise pendant la guerre et stimulées par l'accroissement rapide du commerce après celle-ci, les entreprises canadiennes ont cherché à profiter d'occasions favorables dans le domaine de la technologie industrielle. Ce domaine comprend, entre autres, les calculateurs analogiques et numériques, les moteurs à réaction, l'ADAC, les avions à réaction, les simulateurs de vol, le caoutchouc synthétique et d'autres produits pétrochimiques, le radar et les télécommunications dans le grand Nord.

Au Canada et à l'étranger, la décennie 1960-1969 en fut une de discussions intenses sur le rôle de la science et la technologie et sur la mesure dans laquelle la recherche peut et doit être "dirigée".

À un pôle, on soutenait qu'en laissant libre la collectivité scientifique, celle-ci se régirait elle-même et profiterait automatiquement des occasions, des ressources disponibles et des enthousiasmes de manière à contribuer le plus au bien-être humain. Au pôle opposé, on avait tendance à apprécier la science seulement à cause de sa contribution à la solution de problèmes déterminés à l'avance et seulement de façon accessoire à cause de sa contribution à l'enrichissement de la culture et au monde de la connaissance.

Il devint évident que ni l'une ni l'autre de ces positions avait entièrement raison. Notre bien-être exigeait à la fois une grande compétence en recherche fondamentale et une utilisation imaginative de la science dans l'industrie.

Après avoir étudié ces questions, les pays membres de l'OCDE conclurent que le but principal de la politique scientifique et technologique devait être de resserrer les liens entre la R-D et la société, et entre le laboratoire et le marché. De plus en plus la science en vint à être appréciée dans son contexte social et économique, et les politiques gouvernementales tentent maintenant de la rattacher plus étroitement à l'atteinte des buts nationaux.

Au Canada, les rapports du Comité spécial de la politique scientifique du Sénat, rédigés sous la direction du sénateur Lamontagne, ont été un élément important de ces discussions. À la suite de ces études et d'autres semblables, on créa en 1971 le ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie qui a pour mandat de conseiller le Conseil des ministres sur des questions liées à la politique scientifique et d'inciter les divers ministères et organismes à vocation scientifique à la planification et à la consultation, ce qui ne s'était jamais fait auparavant.

La décision d'attribuer au Ministère le rôle et les pouvoirs de coordonnateur et de conseiller sur les politiques, plutôt que celui de directeur et d'exécutant de travaux scientifiques, reflète l'attitude et l'approche fondamentales du gouvernement à l'endroit de la politique scientifique. La science et la technologie ne sont pas considérées comme des fins en elles-mêmes, mais plutôt comme des moyens pour résoudre des problèmes humains et pour atteindre des buts nationaux. La R-D nationale doit être appréciée de plus en plus dans cette perspective, et les gouvernements doivent se demander comment les ressources scientifiques du pays peuvent le mieux aider à atteindre ces buts.

D'autres modifications aux institutions suivirent. Deux nouveaux conseils à l'appui de la recherche universitaire ont commencé leurs activités en mai 1978, soit le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et le Conseil de recherches en sciences humaines. Chaque conseil fait rapport au Parlement par l'entremise de son ministre, mais leurs activités sont indépendantes et autonomes. Les présidents de ces conseils et celui du Conseil de recherches médicales sont membres d'un Comité de coordination des conseils de recherches, à qui revient la tâche de conseiller le ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie sur la répartition des ressources, sur les besoins en recherche interdisciplinaire, sur la répartition régionale des compétences pour la recherche, et sur d'autres questions du même genre.

Notre science et notre technologie ont évolué en réponse à des priorités successives dans le domaine des ressources primaires, celui des universités, et celui de l'industrie de fabrication. La croissance des ressources scientifiques dans chacun de ces domaines a conduit le gouvernement à trouver un cadre

à l'intérieur duquel ces ressources pourraient être fortifiées et employées le plus utilement possible. Le cadre, adopté en 1975 par le gouvernement, répartit la politique scientifique sous trois grandes rubriques:

1. les politiques à l'appui de la science, y compris l'appui de la recherche universitaire, la prise de dispositions pour assurer l'existence de compétences nécessaires en science et en génie, le maintien de ressources fondamentales en recherche et la diffusion de connaissances scientifiques;

2. les politiques visant l'application de la science et de la technologie, y compris les moyens d'utiliser la science pour atteindre les objectifs nationaux;

3. la science dans les politiques gouvernementales, y compris l'élaboration de systèmes et de stratégies visant à assurer que les connaissances scientifiques soient utilisées pour analyser la mise en place à la fois de priorités et de programmes nationaux.

III APERÇU STATISTIQUE

En 1977, le Canada a dépensé environ $2 milliards pour la recherche et le développement. Les dépenses totales pour la R-D en dollars courants ont augmenté chaque année depuis 1963, mais elles sont restées depuis 1970 à près de $1,1 milliard en dollars constants de 1971.

Le tableau suivant est un résumé statistique des données pour les années récentes:

TABLEAU 1

TOTAL DES DÉPENSES EN R-D AU CANADA
$ millions

	R-D DOLLARS COURANTS	PNB DOLLARS COURANTS	R-D % DU PNB	R-D DOLLARS DE 1971
1963	466.	45,978.	1.01	623.
1964	558.	50,280.	1.11	728.
1965	668.	55,364.	1.21	845.
1966	755.	61,828.	1.22	914.
1967	853.	66,409.	1.28	993.
1968	900.	72,586.	1.24	1,015.
1969	985.	79,815.	1.23	1,064.
1970	1,040.	85,685.	1.21	1,073.
1971	1,130.	94,450.	1.20	1,130.
1972	1,153.	105,234.	1.10	1,098.
1973	1,249.	123,560.	1.01	1,089.
1974	1,448.	147,175.	0.98	1,099.
1975	1,603.	165,445.	0.97	1,095.
1976	1,766.	190,027.	0.93	1,101.
1977	1,916.	209,400.	0.92	1,111.

Source: Statistique Canada: CAT. 13-003; Revue de la Banque du Canada, novembre 1977.

Au Canada, près de la moitié des fonds consacrés à la recherche et au développement proviennent des gouvernements fédéral et provinciaux. Toutefois, comme l'indique le tableau 2, la contribution relative des gouvernements a diminué au cours des quinze dernières années.

TABLEAU 2

RÉPARTITION, EXPRIMÉE EN POURCENTAGE, DES DÉPENSES EN R-D PAR SOURCE DE FINANCEMENT

	1963	1971	1977
GOUVERNEMENT	52.3	50.7	48.3
ENTREPRISES COMMERCIALES	31.2	32.4	34.9
UNIVERSITES	13.4	12.4	11.8
TOTAL R-D (a)	100.0	100.0	100.0

Source: Statistique Canada: Cat. 13-003

(a) Englobe les organismes privés sans but lucratif et les sources étrangères.

De 1971 à 1976, le financement consenti par le gouvernement (en dollars constants de 1971) a accusé une baisse annuelle moyenne de 1,7 p. 100. Les gouvernements demeurent une source particulièrement importante de financement pour les universités totalisant environ 65 p. 100 de leurs activités de recherche.

Le secteur des affaires assure environ un tiers du financement de la R-D, ainsi qu'on peut le voir au tableau 2.

Pour ce qui a trait à l'exécution même de la recherche, le tableau 3 montre qu'une part croissante de la R-D (44 p. 100 à l'heure actuelle) est effectuée dans le secteur privé. La participation du secteur gouvernemental à l'exécution de la recherche est passée de 41,7 p. 100 en 1963 à 31,4 p. 100 en 1977. Par contre, celle du secteur universitaire est passée de 19,6 p. 100 à 24,4 p. 100 pour cette même période.

TABLEAU 3

RÉPARTITION, EXPRIMÉE EN POURCENTAGE, DES DÉPENSES EN R-D PAR EXÉCUTANT

	1963	1971	1977
GOUVERNEMENT	41.7	33.6	31.4
ENTREPRISES COMMERCIALES	38.7	41.4	44.2
UNIVERSITÉS	19.6	25.0	24.4
TOTAL R-D	100.0	100.0	100.0

Source: Statistique Canada

La plupart des pays industrialisés consacrent beaucoup plus de ressources à la R-D que ne le fait le Canada. Comme l'indique le tableau 4, les dépenses brutes de recherche et de développement (DBRD), en tant que pourcentage du produit intérieur brut (PIB), sont moins élevées au Canada que dans les autres principaux pays de l'OCDE. L'Allemagne et le Japon ont enregistré une hausse appréciable à ce chapitre, et bien que le Royaume-Uni et les États-Unis aient connu une diminution nette, ils continuent néanmoins à affecter davantage de ressources à la R-D que ne le fait le Canada.

TABLEAU 4

POURCENTAGE DU PIB CONSACRÉ AUX DBRD
PAR 10 PAYS DE L'OCDE

	1963	1973	1974	1975	1976
AUSTRALIE	-	1.2	-	-	-
CANADA	1.0	1.0	1.0	1.0	-
DANEMARK	-	1.0	-	1.2	-
FRANCE	1.6	1.8	1.8	1.9	-
ALLEMAGNE	1.5	2.1	2.2	2.2	2.1
JAPON	1.3	1.9	2.0	-	-
PAYS-BAS	2.3	1.9	2.0	2.1	2.1
SUÈDE	1.5	1.5	1.6	1.6	-
R.-U.	2.6	1.9	-	-	-
É.-U.	3.5	2.4	2.3	2.4	2.3

Source: OCDE: Bulletin sur les ressources scientifiques, n° 2, printemps 1977.

A l'intérieur des DBRD, le secteur des affaires de la plupart des pays industrialisés fournit de 40 à 50 p. 100 des fonds consacrés à la R-D et exécute de 50 à 65 p. 100 de la totalité de la R-D. Or, au Canada, le secteur des affaires contribue à un tiers des dépenses de R-D et exécute environ 40 p. 100 de la R-D, quoique cette proportion ait augmenté de façon soutenue au cours des quinze dernières années.

Pour chaque scientifique et ingénieur affecté à la R-D dans le secteur gouvernemental (6 824 en 1975), il y en a un peu plus d'un dans le secteur des affaires (8 152 en 1975). Dans les universités, il y avait 6 500 scientifiques et ingénieurs en 1975, soit 30 p. 100 du total national (en supposant que les scientifiques et les ingénieurs dans ce milieu peuvent consacrer la moitié de leur temps à la recherche). Par contre, aux Etats-Unis, au Japon, en Allemagne et en Suède, il y a environ cinq scientifiques et ingénieurs dans le secteur des affaires pour chacun de ces spécialistes dans le secteur gouvernemental ou universitaire.

IV PROBLÈMES

Le résumé statistique fait ressortir deux grands problèmes relativement à la R-D au Canada: dans l'ensemble, elle est faible si on la compare à celle d'autres pays industrialisés, et le secteur industriel y contribue insuffisamment, à la fois comme source de financement et comme exécutant.

Le problème le plus grave pour les politiques scientifiques canadiennes en ce qui touche l'emploi et l'économie est donc celui de la R-D industrielle. Les autres secteurs de recherche, gouvernemental et universitaire, affectent aussi de façon importante et directe la solution de ce problème. De plus, l'isolement des trois secteurs les uns par rapport aux autres, constitue un obstacle au transfert de la technologie.

A Recherche industrielle

Un élément important du problème dans l'industrie est que celle-ci appartient pour une grande part à des intérêts étrangers. Des études démontrent que des filiales de compagnies étrangères souvent ne sont pas encouragées à entreprendre des travaux de recherche originale susceptibles de conduire à la fabrication de produits exportables, et que dans certains cas de tels travaux sont interdits. Il y a, bien sûr, des exceptions importantes où les filiales peuvent mettre

au point à leur gré de nouveaux produits et entreprendre des travaux de recherche à cette fin.

Le Canada a grandement profité de l'apport invisible de la technologie, lequel ne figure pas dans les statistiques. Selon les estimations, cet apport en R-D se chiffrerait entre $600 et $700 millions pour 1976. L'importation de la technologie présente cependant trois grands inconvénients: souvent elle ne s'applique pas à un produit exportable, elle expose le Canada aux aléas de décisions prises à l'étranger, et elle restreint notre pouvoir d'offrir de bons emplois à notre main-d'oeuvre hautement qualifiée, c'est-à- dire aux scientifiques et aux ingénieurs aussi bien qu'aux techniciens et aux technologues.

De nombreux autres facteurs, comme les politiques fiscale et monétaire, les compétences professionnelles disponibles et la politique commerciale sont d'une importance fondamentale pour le secteur industriel; cependant, les innovations technologiques qui mènent à la création de nouveaux produits et les méthodes de production améliorées contribuent de façon importante à la productivité et à la croissance économique. Les mesures gouvernementales visant à stimuler l'innovation par l'entremise de la recherche sont esquissées plus loin dans ce document.

En résumé, les obstacles à la recherche industrielle sont les suivants:

- les sommes consacrées à la R-D au Canada sont faibles si on les compare à celles d'autres pays industrialisés;

- la part de R-D assurée par le secteur industriel est très faible en comparaison de la part des secteurs gouvernemental et universitaire;

- un meilleur équilibre entre les principaux exécutants ne peut être réalisé qu'au moyen d'un plus grand effort de R-D industrielle et non pas par une nouvelle répartition de l'effort présent;

- pour une forte part, la propriété des industries canadiennes est entre les mains d'intérêts étrangers et, même s'il en résulte des avantages importants, cette situation a tronqué l'essor de la R-D au Canada.

B Recherche universitaire

Lorsque de nouveaux emplois sont nécessaires, ils nous faut créer du neuf. Les nouveaux emplois exigent au préalable l'innovation, celle-ci à son tour le développement, et celui-ci, la recherche. La formation d'un personnel suffisamment instruit et motivé, de même que la conception d'idées de recherche créatrices et nouvelles, sont donc au coeur même du problème. Ces deux tâches relèvent expressément de la recherche universitaire.

Le nombre de diplômés qui sont en formation dans certains domaines a récemment diminué, mais le nombre total de chercheurs détenteurs de doctorats dans la plupart des domaines dépasse la demande de l'économie canadienne aujourd'hui. Il faudrait résoudre ce problème en développant les besoins de recherche de l'économie plutôt qu'en cherchant à resserrer le nombre de jeunes souhaitant se consacrer à la recherche.

L'analyse plus haut montre que la plupart des nouveaux emplois se trouveront dans les secteurs de l'industrie et des affaires, et que les diplômés des universités et des écoles techniques devront s'orienter de plus en plus en ce sens. Cette orientation peut être encouragée par la concentration de l'appui fédéral à la recherche dans les secteurs prioritaires d'intérêt national. La formation de chercheurs pour ce genre de recherche sera naturellement orientée vers les secteurs de pointe de l'économie et, partant, vers les nouvelles occasions d'emploi.

Il y a également un besoin de connaissances nouvelles que seuls pourront combler des investissements à l'appui de recherches de base dans le secteur universitaire. Les chercheurs universitaires fournissent l'essentiel des compétences nationales en recherche de base. C'est cette recherche qui donne au Canada sa capacité de répondre aux nouvelles priorités et aux nouveaux problèmes; de plus, elle met en place l'infrastructure scientifique essentielle à tout effort qui se voudrait plus général.

Sur cette base, et à la lumière des objectifs poursuivis par le gouvernement de par la création des nouveaux conseils de subventions, les trois principaux buts de l'appui fédéral à la recherche universitaire devraient être:

- d'encourager la recherche universitaire dans les secteurs d'intérêt national;

- d'appuyer la recherche de base;

- d'appuyer le développement d'une main-d'oeuvre formée pour la recherche afin de pourvoir à la fois au maintien de la santé du savoir scientifique et à l'accroissement des besoins en R-D dans l'avenir.

C Collaboration et transfert de la technologie

Les laboratoires des gouvernements et des universités sont, en puissance, d'importantes sources de technologie pour l'industrie canadienne.

Certains ministères gouvernementaux ont pour tâche principale le développement de la technologie et son transfert aux usagers canadiens. D'autres font de la recherche pour des fins d'élaboration de politiques ou pour des fins de réglementation. Ce faisant, elles contribuent accessoirement à l'accroissement du savoir, des techniques, ou à la mise au point d'appareils susceptibles d'être utiles, mais pas toujours accessibles à l'industrie.

De même, il y a des programmes de recherche dans les universités qui touchent à de nombreux domaines de la science et de l'ingénierie et qui constituent, par conséquent, une source très importante de technologie pour l'industrie canadienne mais à laquelle on puise rarement. Il y a eu des cas de succès industriels remarquables au Canada qui ont à leur origine le transfert de technologies mises au point dans des laboratoires gouvernementaux ou universitaires. Toutefois, règle générale, on n'a pas suffisamment exploité les avantages pouvant résulter de la collaboration entre les divers secteurs.

Jusqu'à tout récemment, un des obstacles du transfert de la technologie a été que nombre de chercheurs dans les gouvernements et les universités accordaient peu d'importance au besoin d'appuyer l'industrie. De plus, les grandes distances au Canada rendaient difficiles les contacts personnels susceptibles de permettre l'identification et l'exploitation des occasions de succès; et les institutions, les mécanismes et les programmes étaient inadéquats pour surmonter ces difficultés.

Les gouvernements fédéral et provinciaux ont déjà pris des mesures pour améliorer l'interaction dans les divers secteurs de la recherche. Au niveau fédéral par exemple, on trouve des programmes comme:

- le Programme pilote entre l'industrie et les laboratoires (PPIL) et le Service d'information technique (SIT) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC);

- le Programme d'expansion des entreprises (EDP) du ministère de l'Industrie et du Commerce;

- l'impartition de la recherche par les ministères par l'intermédiaire du ministère des Approvisionnements et Services (MAS).

Nombre des provinces possèdent des conseils et des organismes de recherche, de même que des programmes connexes ayant tous les mêmes objectifs. De plus, les dépenses collectives des provinces en R-D ont augmenté rapidement au cours des dernières années.

Outre ces mesures, il faudrait prévoir la création d'autres organismes et mécanismes pour mieux coordonner les activités de recherche dans les trois secteurs. On devrait accorder une attention toute particulière aux moyens de communication et d'interaction entre les chercheurs industriels et universitaires.

En raison de leur répartition géographique, les universités pourraient apporter une aide régionale des plus importantes au secteur industriel. Elles constituent des foyers importants d'experts en questions sociales, scientifiques et technologiques. Plusieurs d'entre elles disposent d'experts en économique, en gestion, en commercialisation, en finance et en droit. Les laboratoires, les ordinateurs et les bibliothèques constituent d'autres ressources régionales importantes. Les programmes d'aide universitaire peuvent ainsi devenir très intéressants pour les petites entreprises.

De la même façon, l'établissement d'un centre de recherche provincial ou fédéral, dans une région qui convient aux problèmes qu'il cherche à résoudre, peut avoir un effet utile au delà de ses fonctions immédiates. Idéalement, il devrait accroître la capacité des industries de fournir aux établissements le matériel et les services dont ils ont besoin et, à

partir des exigences gouvernementales, leur permettre de pénétrer les marchés internes et internationaux. Citons par exemple l'Institut océanographique Bedford, établi dans la région d'Halifax, et les nombreuses occasions pour les industries liées à la technologie marine qui en ont résulté.

Les problèmes à résoudre pour améliorer la collaboration entre les différents secteurs sont donc essentiellement les suivants:

- créer des établissements et renforcer d'autres mécanismes pour le transfert d'idées d'innovations, d'information, de compétences, de main-d'oeuvre et de ressources techniques du gouvernement à l'industrie et des universités à l'industrie;

- accorder une attention spéciale aux besoins des petites et moyennes entreprises afin de leur donner accès à la science et à la technologie;

- accorder plus d'importance au besoin de transférer la technologie à l'industrie à titre d'objectif pour toutes les activités de recherche du gouvernement;

- améliorer les processus de consultation entre les gouvernements fédéral et provinciaux et d'autres secteurs dans le domaine des activités liées à la recherche, afin de tirer le plus grand profit possible des occasions de rencontres régionales et de concentration des travaux de recherche, afin de satisfaire à des besoins nationaux;

- prendre des mesures pour stimuler la collaboration entre l'industrie et les universités et le transfert de nouvelles découvertes aux entreprises innovatrices.

V MESURES FÉDÉRALES

Le gouvernement a déjà pris un certain nombre de mesures pour renforcer, réorienter et coordonner la R-D nationale.

A Industrie

Les dépenses gouvernementales pour la R-D industrielle seront de $275,4 millions en 1978-1979.

Certaines initiatives politiques pour accroître ou améliorer l'appui du gouvernement à l'industrie ont été annoncées l'an dernier. On a donné plus d'ampleur à la politique d'impartition pour y inclure les travaux scientifiques et technologiques du gouvernement, tant les travaux présentement en cours que les travaux nouveaux. On prévoit que les contrats de R-D accordés à l'industrie passeront de $131,4 millions (en 1977-1978) à $149,4 millions (en 1978-1979), soit une augmentation de 13,7 p. 100.

Voici d'autres mesures qui ont été prises:

- Un crédit d'impôt variant de 5 à 10 p. 100 pour les dépenses en R-D engagées du 31 mars 1977 au 1er juillet 1980, a été annoncé dans le budget de 1977-1978.

- On a proposé dans le budget d'avril qu'un autre amortissement de 50 p. 100 des dépenses en R-D engagées au cours des trois années précédant la période référence, entre en vigueur pour les dix prochaines années.

- Ces deux mesures d'allègement fiscal auront pour effet de réduire de $85 millions, les recettes du fisc et d'accroître les dépenses en R-D industrielle de $175 millions cette année.

- En 1975, le ministère de l'Industrie et du Commerce a regroupé plusieurs programmes de R-D industrielle en un seul portant le titre de Programme d'expansion des entreprises (EDP). Le EDP n'appuie pas seulement la recherche, mais aussi la mise au point des produits, la conception et l'ingénierie précédant la production, la productivité et les études de rentabilité commerciale. Une aide technique spéciale est également accordée aux petites entreprises.

- Le Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense du ministère de l'Industrie et du Commerce aide les compagnies à exploiter leurs ressources

technologiques dans le domaine de l'industrie de la défense au Canada. On prévoit que le gouvernement consacrera $44,2 millions à ce programme en 1978-1979. Depuis sa mise sur pied en 1959, le programme a déboursé environ $460 millions pour appuyer l'industrie.

- Le Fonds réservé aux propositions spontanées du ministère des Approvisionnements et Services aide les ministères à assurer un financement provisoire des propositions faites par l'industrie et ayant trait à leur mission. La politique d'impartition (dont font partie les propositions spontanées) a surtout stimulé la croissance de petites compagnies à concentration technologique hautement spécialisée. Le fonds atteint maintenant $12 millions.

- Le Programme pilote entre l'industrie et les laboratoires (PPIL) du CNRC vise à accélérer le transfert de nouvelles techniques des laboratoires du Conseil à l'industrie. On prévoit que les dépenses de ce programme seront de $5,4 millions en 1978-1979.

- Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du CNRC verse des fonds utilisés pour le traitement des scientifiques travaillant dans l'industrie, et il finance maintenant environ 10 p. 100 des travaux de R-D entrepris par des scientifiques travaillant dans l'industrie de fabrication. Cette année, ce programme coûtera $18 millions.

- Le CNRC dirige aussi les Services d'information technique (SIT) qui donnent de l'information et de l'aide scientifiques et techniques principalement aux petites et moyennes entreprises de fabrication canadiennes. Son budget est de $1,9 million pour 1978-1979.

B Universités

On a mis en place une nouvelle structure institutionnelle pour le financement de la recherche universitaire. Nous avons déjà mentionné la création de deux nouveaux conseils et du Comité de coordination des

conseils de recherches. Voici d'autres mesures qui ont été prises:

- Le financement des conseils a été augmenté de $20 millions en 1977-1978 et d'un autre $12 millions en 1978-1979, donnant ainsi un grand total de $196 millions pour cette année.

- Le Conseil national de recherches du Canada a créé, en 1977, un programme de subventions thématiques visant à assurer un financement spécial de la recherche universitaire liée à l'énergie, à la toxicologie de l'environnement et à l'océanographie. Le CNRC a consacré à cette fin une somme de $2,4 millions en 1977-1978 et de $2,6 millions en 1978-1979.

C Gouvernement fédéral

Les dépenses intra-muros du gouvernement consacrées à la R-D seront de $635 millions en 1978-1979. La publication intitulée "Activités scientifiques fédérales, 1978-1979", publiée par le ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie, renferme des données détaillées sur les dépenses gouvernementales. On a mis l'accent sur certains secteurs de la R-D pour répondre aux problèmes urgents tel l'approvisionnement en énergie.

Nombre des domaines prioritaires recoupent les mandats de divers ministères. Le ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie s'est donc efforcé de favoriser la création de mécanismes plus puissants de coordination et de gestion. Ces mécanismes déterminent les activités prioritaires dans chaque domaine et suggèrent la façon dont on pourrait répartir les ressources parmi les diverses activités.

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, par exemple, est chargé de diriger la Commission interministérielle sur la R-D énergétique, dont le mandat est d'élaborer des propositions pour mettre au point un programme intégré de R-D sur l'énergie. On a également formé des groupes inter-ministériels de coordination dans les secteurs des transports, de l'espace, des océans, des communications, des recherches sur le grand Nord et de l'alimentation.

De plus, le gouvernement a pris un certain nombre d'initiatives, en collaboration avec les provinces.

- Le gouvernement fédéral dépensera, de 1978 à 1984, $380 millions, dont une bonne partie proviendront d'un partage des frais entre les gouvernements fédéral et provinciaux, pour des programmes relatifs à de nouvelles sources d'énergie renouvelables, tel que la démonstration de techniques nouvelles ou d'applications dans les domaines de l'énergie renouvelable et de l'économie d'énergie; la mise en place de centrales électriques fonctionnant à partir de la biomasse et la démonstration de techniques d'innovation servant à la production d'énergie biocénotique.

- Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (EMR) prévoit consacrer $10 millions en 1978-1979 au fonds Alberta-Canada sur les ressources énergétiques, pour la recherche et le développement liée à l'énergie.

- L'EMR fournira aussi $2 millions au programme mixte Canada-Saskatchewan pour la mise au point de la technologie de récupération de l'huile lourde; $1,3 million à Terre-Neuve dans le cadre de l'entente de développement minier signée avec cette province; et $10,2 millions au Manitoba pour évaluer ses ressources minières non renouvelables.

- Le ministère des Pêches et de l'Environnement conjointement avec le Programme de recherches environnementales sur les sables bitumineux de l'Alberta, consacrera entre autres $0,4 million aux aspects de l'étude liés à la météorologie et à la qualité de l'air.

- La Direction générale des programmes de la santé du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social versera cette année aux provinces et aux territoires une somme d'environ $10 millions provenant de sa Caisse d'aide à la santé pour la construction d'installations de recherches.

VI NOUVELLES POLITIQUES

Le gouvernement met actuellement en vigueur de nouvelles politiques visant à accroître le niveau de la R-D, en particulier dans le secteur industriel, afin d'encourager l'industrie canadienne à profiter des résultats de recherches entreprises par les chercheurs des universités et du gouvernement, et de créer des emplois dans le domaine de la recherche et du développement. Ces politiques sont les suivantes:

(i) À titre de nouvelle priorité nationale, de parvenir à consacrer, d'ici à 1983, 1,5 p. 100 du Produit intérieur brut (PIB) pour les dépenses en R-D au Canada.

(ii) Utiliser la politique d'achat du gouvernement pour stimuler la recherche et le développement industriels au Canada.

(iii) Favoriser l'accroissement de la R-D industrielle au moyen de déductions d'impôt et d'autres mesures.

(iv) Créer plus d'emplois en sciences et en technologie.

(v) Créer des établissements et d'autres mécanismes fondés sur les relations entre le gouvernement et l'industrie, et entre les universités et l'industrie, destinés surtout au transfert des idées, de l'innovation, de l'information, des compétences de la main-d'oeuvre et des ressources techniques.

(vi) Favoriser et aider la création, dans tout le Canada, de centres d'excellence pour répondre aux besoins nationaux. Ces centres faciliteront l'intégration des activités de recherches des gouvernements, des universités et de l'industrie. Ils seront fondés sur les ressources naturelles et humaines de chaque région et favoriseront la croissance de leur capacité industrielle. Les champs d'étude et l'emplacement de ces centres, de même que leur mode de fonctionnement, feront l'objet de consultations auprès des provinces, de l'industrie et des universités.

(vii) Encourager la recherche universitaire dans des domaines d'intérêt national. Les conseils de subventions recevront des fonds supplémentaires à cette fin.

(viii) Établir des objectifs nationaux comme secteurs prioritaires pour l'accroissement de la recherche et du développement, et déployer les efforts nécessaires à l'atteinte de ces objectifs (par exemple, dans le domaine des approvisionnements énergétiques non conventionnels) pour mettre sur pied des moyens de production industrielle qui soient concurrentiels sur les marchés mondiaux.

VII DÉFIS DE L'AVENIR

L'identification des objectifs nationaux comme cibles pour la recherche et le développement est une affaire complexe touchant plusieurs secteurs de la collectivité. Le processus prend naissance dans l'opinion publique et se poursuit dans l'expression politique de domaines de préoccupations nationales. Dans la plupart de ces domaines, il y a des objectifs possibles pour la recherche qui pourraient réclamer de la main-d'oeuvre et des fonds. Mais, comme ceux-ci sont limités, des choix touchant les priorités et les orientations s'imposent.

Le public, le gouvernement, l'industrie, et la collectivité scientifique ont tous un rôle à jouer. Le gouvernement a pris en considération la question des priorités en R-D et en a étudié certains exemples. Les paragraphes qui suivent en décrivent quelques-uns.

Exemples de priorités en R-D

En ce qui a trait à la zone côtière de 200 milles, il est nécessaire d'entreprendre des recherches et d'utiliser les renseignements ainsi obtenus à une meilleure gestion des ressources renouvelables et des fonds marins. Les possibilités d'exploitation des réserves pétrolifères et gazifères des îles arctiques nous ont porté à accélérer la recherche dans les transports en eaux glacées et à améliorer les données sur la navigation. De plus en plus, les satellites peuvent fonctionner en tout temps et couvrir la surface de la mer 24 heures par jour, et il devient dès lors nécessaire de mettre sur pied des systèmes

d'information intégrés pouvant répondre aux besoins de plusieurs types d'utilisateurs à la fois.

Afin que notre politique énergétique nous assure l'autonomie, il est nécessaire de mettre en valeur des ressources d'énergie non conventionnelles et des sources énergétiques de rechange. Dans le cas de la conservation de l'énergie, il y a bon nombre d'occasions pour que le coût de l'économie d'une unité énergétique soit inférieur au coût de production de cette unité. La R-D sur l'emploi de l'énergie est nécessaire pour améliorer son efficacité dans les domaines des transports, du chauffage et des procédés industriels. Les ressources renouvelables telles l'énergie solaire, éolienne, marémotrice et l'énergie de la biomasse pourraient répondre à beaucoup de nos besoins énergétiques. La mise au point de la technologie du chauffage solaire et l'utilisation de la forêt pour tirer des combustibles liquides posent des défis énormes. La R-D doit être accrue dans les domaines des sables bitumineux et de l'énergie houillère et nucléaire, pour les rendre sûrs, propres, fiables et économiques. Il faut améliorer notre compréhension des répercussions sur l'environnement, la société et l'économie des principaux projets énergétiques.

Le Canada occupe une position spéciale en tant que fournisseur d'aliments. Nous devons appuyer la recherche en nutrition pour améliorer, par des changements génétiques, la valeur en protéines de la plupart des grains consommés par les humains et les animaux. Il faudrait mettre au point d'autres types de cultures en fonction des sols canadiens, en cas d'une éventuelle perturbation climatique. Il est nécessaire de procéder à une planification scientifique de l'utilisation des sols afin de les protéger contre l'érosion et l'expansion urbaine. Il est urgent d'entreprendre des recherches et des évaluations relatives à la toxicité des produits chimiques anciens et nouveaux (par exemple, les additifs alimentaires, les médicaments et les pesticides, par suite d'une exposition peu prononcée à long terme).

Dans le domaine des télécommunications, de nouveaux moyens technologiques font leur apparition et ils pourraient se révéler particulièrement importants pour le Canada, où les espaces sont immenses et où la concentration de systèmes de câbles est élevée dans les régions denses. Les travaux des laboratoires industriels et gouvernementaux du Canada ont démontré la practicabilité des communications par fibre

optique. L'utilisation de satellites de communications et de télédétection pour la protection du territoire, les services de santé fournis dans le grand Nord et dans les autres régions isolées exigeront toujours la mise au point des moyens technologiques appropriés. Il reste encore beaucoup à faire pour adapter la technologie des matériaux aux conditions hivernales.

VIII CONCLUSIONS

Le présent document a montré qu'un effort de recherche, bien coordonné et bien appuyé, étroitement axé sur les besoins nationaux et régionaux, demeure l'élément principal qui déterminera la capacité du pays à cerner les problèmes socio-économiques actuels et futurs. Les nouvelles politiques et mesures d'aide visent à renforcer et à étendre, particulièrement dans le secteur industriel, cette base de recherche nationale.

Les priorités nationales changent avec le temps: l'emploi, l'unité, l'inflation, l'énergie, la souveraineté, la santé, la mise en valeur du grand Nord, la gestion des océans, les transports, les communications, le traitement de l'information, l'expansion régionale, la stratégie industrielle, la technologie alimentaire et l'aide internationale, en constituent des exemples courants. Dans chacun de ces cas cependant, il existe des problèmes fondamentaux auxquels on ne trouve pas de réponse rapide et à court terme. Souvent, la recherche scientifique est essentielle à l'atteinte des objectifs nationaux, tant à cause de la nature à long terme des problèmes, que du besoin de données scientifiques permettant de les comprendre et de les résoudre.

Les objectifs de la recherche imposeront des exigences du point de vue de la main-d'oeuvre compétente et des fonds dont on peut disposer. Ces ressources sont nécessairement limitées et il faudra fixer des priorités. Les décisions relatives à ces choix et l'exécution de la recherche exigeront de la consultation et de la collaboration entre les gouvernements fédéral et provinciaux et tous les autres secteurs faisant de la recherche. C'est dans cet esprit et à cette fin que ce document a été rédigé.